



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 332 831**

⑮ Int. Cl.:

B23C 5/04 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Número de solicitud europea: **07719194 .8**

⑯ Fecha de presentación : **26.03.2007**

⑯ Número de publicación de la solicitud: **1998920**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **10.12.2008**

⑭ Título: **Herramienta de corte de carburo y procedimiento de fabricación de dicha herramienta.**

⑩ Prioridad: **28.03.2006 EP 06447042**

⑦ Titular/es: **Precicarb
avenue des Biolleux
Zoning de Petit-Rechain
4800 Verviers, BE**

⑮ Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.02.2010

⑫ Inventor/es: **Kerf, Gérard**

⑮ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.02.2010

⑭ Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 332 831 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Herramienta de corte de carburo y procedimiento de fabricación de dicha herramienta.

5 **Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a una herramienta de corte con cuchillas u hojas que presentan una resistencia reforzada al desgaste, en particular para el corte en gránulos de cualquier material sintético o mineral en hilo (plástico, fibra de vidrio, etc.), recubierto o no, antes de su utilización como materia prima.

10 La invención se refiere a una herramienta de corte rotativa que presenta varias aristas cortantes individuales dispuestas regularmente o no alrededor de un eje.

15 La invención se refiere asimismo a un procedimiento de fabricación de dicha herramienta.

15 **Estado de la técnica y Planteamiento del problema**

En la fabricación o el reciclado de materiales plásticos por ejemplo, se conocen unos granuladores que comprenden una extrusora o una bobina, que funcionan según el principio de la picadora. En el caso de la extrusora, el material 20 plástico es calentado y la masa fundida es impulsada a través de un disco de orificios.

Los hilos que salen se cortan entonces en gránulos mediante unas hojas rotativas. Las aristas cortantes de estas hojas son generalmente helicoidales para una mejor distribución del esfuerzo y para evitar las vibraciones, cortándose entonces los hilos de forma sucesiva y no simultánea.

25 El estado de la técnica propone numerosas aplicaciones de cuchillas de este tipo de afilado helicoidal de las hojas. Éstas pueden ser mecanizadas en la masa, es decir que la pieza es monobloque, en acero rápido fuertemente aleado o sinterizado, de dureza Rockwell C por lo menos superior a 60 (por ejemplo, GB-A-2 364 007, FR-A-2 301 327, GB-A-923 087, JP-A-2000/107925). Pueden presentarse también en forma de plaquitas realizadas en un material 30 de resistencia reforzada al desgaste, tal como el carburo de tungsteno, el acero rápido o la cerámica, eventualmente revestidos. En este caso, las plaquitas de corte son solidarizadas al cuerpo de la herramienta de corte por soldadura, engaste o pinzado, pegado no metálico, etc. (por ejemplo, US-A-5.586.843, GB-A-1.334.676, GB-A-2.116.094).

35 Comercialmente, se encuentran en el mercado herramientas de corte y contrahojas de este tipo, de un diámetro comprendido entre 50 y 200 mm y de una longitud comprendida entre 50 y 600 mm, o bien en monobloque de acero tratado o aleaciones especiales, o bien con plaquitas soldadas de carburo.

En el caso de los granuladores citados anteriormente utilizados en producción, es necesario sustituir las herramientas de corte monobloque desgastadas hasta varias veces al día, lo que multiplica el tiempo de parada de la herramienta 40 de producción y agrava la productividad (hasta varias horas de parada al día). La utilización de carburo, particularmente en forma de herramientas monobloque, permite aumentar de 5 a 10 veces la duración de la vida de la herramienta de corte. No obstante, las herramientas monobloque obtenidas por sinterizado son costosas y el deterioro de una sola hoja implica la sustitución de la herramienta completa.

45 Además, en el caso de las herramientas de corte para granuladores, las cuchillas con aristas cortantes helicoidales están dispuestas axialmente sobre toda la longitud del cuerpo cilíndrico de soporte. El posicionamiento y la solidarización de hojas individuales sobre éste son operaciones extremadamente delicadas a la vista de la tolerancia a respetar para el afilado final, con mayor razón para hojas helicoidales.

50 El documento US-A-2.212.012 da a conocer unas cuchillas rotativas que presentan unas hojas individuales insertadas en unas ranuras mecanizadas en la superficie exterior de estas cuchillas. Las hojas y las ranuras correspondientes tienen una base rectilínea. La sección de las hojas es esencialmente rectangular, siendo el afilado helicoidal.

55 El documento FR-A-1 278 615 da a conocer una fresa constituida por una pieza cilíndrica provista de ranuras fresadas rectas inclinadas con respecto a la generatriz del cilindro, en las cuales están alojadas unas hojas en forma de pasadores. Los filos están distribuidos regularmente por todo el perímetro del cuerpo de fresa.

60 El documento DE 10 2004 017 714 A1 describe una herramienta de fresado que presenta unas ranuras rectilíneas orientadas de manera oblicua con respecto al eje de la herramienta. Las hojas están fijadas a la herramienta por medio de piezas de bloqueo longitudinales bloqueadas por medio de tornillos.

Objetivos de la invención

65 La presente invención prevé proporcionar una solución que permita superar los inconvenientes del estado de la técnica.

ES 2 332 831 T3

En particular, la invención prevé proporcionar una herramienta de corte para granulador cuya duración de vida de utilización aumente significativamente.

5 La invención prevé asimismo proporcionar una herramienta de corte que sea más económica que las herramientas del estado de la técnica en términos de fabricación y de reparación.

La invención tiene asimismo por objetivo proporcionar un procedimiento simple y económico de fabricación y de afilado de la herramienta de corte según la invención.

10 **Principales elementos característicos de la invención**

Un primer aspecto de la presente invención se refiere a una herramienta de corte rotativa que presenta un mandril de soporte cilíndrico y varias hojas individuales con aristas cortantes esencialmente radiales, afiladas helicoidalmente 15 y dispuestas de forma regular sobre la superficie exterior del mandril, comprendiendo cada hoja una base rectilínea que se inserta en una ranura de la misma forma que dicha base, estando montada cada hoja individual de forma fija mecánicamente al mandril, caracterizada porque comprende además dos tapas fijadas a las bases respectivas del mandril para reforzar la fijación de las hojas.

20 Según una primera forma de realización preferida de la invención, la base es esencialmente rectangular o tiene la forma de un paralelogramo y la ranura es respectivamente de sección rectangular o en forma de paralelogramo.

25 Ventajosamente, la fijación mecánica de las hojas al mandril se obtiene por atornillamiento, apriete, soldadura, zunchado, engaste o pegado.

25 Preferentemente también, las hojas se montan de forma atornillada al mandril por medio de tornillos con cabeza troncocónica.

30 Preferentemente también, el mandril presenta unos soportes de hoja provistos de ranuras transversales espaciadas regularmente para el posicionamiento de los tornillos.

35 Ventajosamente, los tornillos están dispuestos regularmente a lo largo de las hojas, en las ranuras de los soportes de la hoja, con el fin de bloquearlas por medio de las cabezas de tornillo en las ranuras rectilíneas correspondientes.

35 Siempre según la invención, las hojas se extienden por toda la longitud del mandril con un perfil cortante monótono y regular, desprovisto de dientes en toda la longitud de las hojas.

40 Según una forma de realización preferida de la invención, las ranuras mecanizadas en el mandril están inclinadas en un ángulo comprendido entre 0° y 15° y, preferentemente, entre 5° y 15° con respecto al eje del mandril.

45 Ventajosamente, las hojas son de carburo cementado a base de carburo de tungsteno, de acero rápido o de alta resistencia, de diamante, de cerámica o de cermet, revestidas eventualmente de nitruro de titanio, nitruro de aluminio titanio o carbonitruro de titanio, nitruro de cromo mono- o multicapas.

45 Siempre ventajosamente, el mandril es de acero inoxidable.

50 Según una forma de realización particularmente ventajosa, cada hoja comprende por lo menos dos aristas cortantes paralelas de afilado helicoidal.

50 Preferentemente, las hojas presentan por lo menos un extremo troncocónico que coopera, durante la fijación, con un cono invertido mecanizado en la tapa correspondiente.

55 Preferentemente también, por lo menos una de las dos tapas está hendidida radialmente y presenta un orificio de atornillamiento entre dos hendiduras cualquiera, de tal manera que existan como máximo dos aristas cortantes entre dos hendiduras cualquiera.

60 Según una segunda forma de realización preferida de la invención, la ranura citada anteriormente es de sección trapezoidal, estando la base grande del trapecio más cerca del eje del mandril que la base pequeña.

65 Ventajosamente, el mandril presenta unas piezas de bloqueo amovibles que se presentan en forma de pasadores que tienen la misma longitud que las hojas, que pueden disponerse a lo largo de éstas y que forman las ranuras cuando están en posición, comprendiendo dichas piezas de bloqueo unos alojamientos para la inserción de tornillos de fijación sobre el mandril.

65 Preferentemente, cada pieza de bloqueo está configurada para la fijación de dos hojas adyacentes.

ES 2 332 831 T3

Un segundo aspecto de la presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de una herramienta de corte rotativa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por lo menos porque comprende las etapas sucesivas siguientes:

- 5 - mecanizar unas preformas de hojas de base rectilínea;
- 10 - posicionar las preformas de hojas de base rectilínea en las ranuras correspondientes mecanizadas en el mandril;
- 15 - fija mecánicamente las preformas de hojas en el mandril, preferentemente por medio de tornillos con cabeza troncocónica, así como las tapas;
- - mecanizar las preformas de hojas para obtener unas hojas acabadas cuyo afilado helicoidal satisface unas tolerancias globales predeterminadas de la herramienta de corte.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 representa una vista explosionada en perspectiva de la herramienta de corte según una forma de realización preferida de la presente invención.

Las figuras 2A y 2B representan respectivamente una vista en alzado y una vista en sección del mandril de soporte de la herramienta de corte según la figura 1.

25 Las figuras 3A y 3B representan unas vistas respectivas de las bases del mandril citado anteriormente.

Las figuras 4A y 4B representan respectivamente una vista en sección y una vista en planta de la tapa correspondiente a la base de la figura 3A.

30 Las figuras 5A y 5B representan respectivamente una vista en sección y una vista en planta de la tapa correspondiente a la base de la figura 3B.

Descripción de formas de realización preferidas de la invención

35 Como se representa en la figura 1, la herramienta de corte 1 según una primera forma de realización preferida de la invención comprende un mandril cilíndrico 2 portahojas realizado por ejemplo, en acero corriente o en acero inoxidable. Por el contrario, las hojas 3 están realizadas en un material que presenta una gran resistencia al desgaste, como, por ejemplo, carburo de tungsteno (WC), cerámica, acero rápido, etc., revestidos eventualmente de nitrógeno de titanio (TiN), carbonitrógeno de titanio (TiCN), nitrógeno de aluminio titanio (TiAlN), nitrógeno de cromo (CrN), etc.

40 Las hojas en bruto o preformas (no representadas) se presentan esencialmente en forma de paralelepípedos rectángulos o de barras de base rectilínea afilados toscamente y se fijan sobre la superficie lateral del mandril cilíndrico 2 en unas ranuras 5 mediante un medio mecánico, por ejemplo mediante bloqueo por medio de tornillos de cabeza troncocónica 6. Las hojas 3 son orientadas en paralelo unas a otras según un ángulo de aproximadamente 10 grados con respecto al eje del cilindro 2. Esta inclinación permitirá que las hojas con afilado de acabado helicoidal tengan un ángulo de hélice más grande que el de unas hojas dispuestas axialmente.

45 El mandril 2 está provisto de una pluralidad de ranuras rectilíneas 5, de fondo plano, que permiten la fijación de las preformas de hojas 3, cuya base 4 tiene una forma correspondiente, es decir, rectangular o en paralelogramo (figuras 1, 2A y 2B). Una vez que éstas están fijadas al mandril, se puede realizar entonces fácilmente el afilado de acabado de las hojas según las tolerancias requeridas.

50 Entre las ranuras, el mandril 2 presenta así unos soportes de hoja 3' que presentan a su vez una pluralidad de ranuras transversales 7, por ejemplo en número de tres, espaciadas regularmente y que permiten la introducción de los tornillos cónicos 6 citados anteriormente.

55 La invención no está limitada a una fijación por tornillos de las preformas de hojas, sino que, dentro de los límites de la invención, puede contemplarse cualquier medio mecánico, tal como engaste, apriete, zunchado en caliente, pinzado, soldadura, pegado, etc.

60 De manera ventajosa, las preformas de hojas 3 y el mandril 2 pueden dimensionarse de tal manera que, sobre la anchura de las ranuras rectilíneas 5 mecanizadas en el mandril, se puede insertar una hoja que comprenda dos aristas cortantes (no representada).

65 Según una forma de realización preferida de la invención, la fijación de las hojas 3 es reforzada por la fijación adicional de dos tapas 8, 9 de conos invertidos con respecto a las bases 8', 9' del mandril 2.

ES 2 332 831 T3

Por tanto, las hojas 3 presentan por lo tanto un extremo troncocónico 4' que coopera, durante la fijación del conjunto, con un cono invertido mecanizado en la tapa 8 correspondiente.

Con el fin de recuperar toda la longitud de las hojas, por lo menos una de las dos tapas (tapa 9, figuras 1 y 5B) está 5 hendida radialmente y presenta un orificio de atornillamiento 10 entre dos hendiduras 11 cualquiera, de tal manera que existan como máximo dos hojas entre dos hendiduras, a la vista de lo que se ha precisado anteriormente. Estas disposiciones permiten oponerse a la salida de la cuchilla en rotación, bajo la acción de la fuerza centrífuga.

Según una segunda forma de realización preferida de la invención representada en la figura 6, las ranuras 5 son

10 de sección trapezoidal, estando la base grande del trapecio 5' más próxima al eje del mandril 2 que la base pequeña 5". Así, se refuerza aún más la seguridad de la fijación de las hojas 3, que tienen tendencia a ser eyectadas cuando el mandril está en movimiento a consecuencia del efecto de la fuerza centrífuga. Ventajosamente, el mandril 2 está 15 diseñado entonces para recibir unas piezas de bloqueo amovibles 3' que se presentan en forma de pasadores de la misma longitud que las hojas 3, que pueden disponerse axialmente a lo largo de las hojas 3 y que forman las ranuras 5 cuando están en posición. Se fresan en el mandril unos escalonados contra los cuales se colocan las hojas 3. Las piezas de bloqueo 3' de las hojas comprenden además unos alojamientos para la inserción de tornillos de fijación 6 en el mandril 2. Los tornillos de fijación pueden ser en este caso de un tipo cualquiera bien conocido por el experto en la materia.

20 En las aplicaciones en las que el paso angular entre las hojas puede ser suficientemente elevado, se puede prever una pieza de bloqueo 3' para la fijación de dos hojas 3 adyacentes, como se representa en la figura 6.

La invención presenta las ventajas siguientes.

25 La utilización de carburo permite aumentar en gran medida la duración de vida de las hojas y, por tanto, disminuir el tiempo de parada de la producción.

30 Las hojas son intercambiables y amovibles. Debido a la solidarización individual de cada hoja al portahojas, cualquier hoja defectuosa puede ser sustituida por separado, lo que reduce considerablemente el coste de reparación con respecto al dispositivo monobloque. Además, cada herramienta puede ser entregada con dos juegos de hojas.

El coste de mecanización de un mandril y de barras separadas es menor que el de una pieza monobloque.

35 El hecho de que las hojas sean amovibles se tiene en cuenta al nivel del efecto de la fuerza centrífuga con ayuda de unas medidas apropiadas (tapas de refuerzo, ranuras trapezoidales que se cierran hacia el exterior del mandril).

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Herramienta de corte rotativa (1) que presenta un mandril de soporte cilíndrico (2) y varias hojas individuales (3) con aristas cortantes esencialmente radiales, afiladas helicoidalmente y dispuestas de forma regular sobre la superficie exterior del mandril, comprendiendo cada hoja (3) una base rectilínea (4) que se inserta en una ranura (5) de la misma forma que dicha base, estando montada cada hoja individual (3) de forma fija mecánicamente al mandril (2), **caracterizada** porque comprende además dos tapas (8, 9) fijadas a las bases respectivas (8', 9') del mandril (2) para reforzar la fijación de las hojas (3).

10 2. Herramienta según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la base (4) es esencialmente rectangular o tiene la forma de un paralelogramo y porque la ranura (5) es respectivamente de sección rectangular o en forma de paralelogramo.

15 3. Herramienta según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque la fijación mecánica de las hojas (3) al mandril se obtiene mediante atornillamiento, soldadura, apriete, zunchado, engaste o pegado.

20 4. Herramienta según la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizada** porque las hojas se montan de forma atornillada al mandril (2) por medio de tornillos de cabeza troncocónica (6).

25 5. Herramienta según la reivindicación 4, **caracterizada** porque el mandril (2) presenta unos soportes de hoja (3') provistos de ranuras transversales (7) espaciadas regularmente para el posicionamiento de los tornillos (6).

30 6. Herramienta según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizada** porque los tornillos (6) están dispuestos regularmente a lo largo de las hojas (3), en las ranuras (7) de los soportes de hoja (3'), con el fin de bloquearlas por medio de las cabezas de tornillo en las ranuras rectilíneas (5) correspondientes.

35 7. Herramienta según la reivindicación 1, **caracterizada** porque las hojas (3) se extienden por toda la longitud del mandril (2) con un perfil cortante monótono y regular, desprovisto de dientes en toda la longitud de las hojas (3).

40 8. Herramienta según la reivindicación 7, **caracterizada** porque las ranuras (5) mecanizadas en el mandril (2) están inclinadas en un ángulo comprendido entre 0° y 15° y, preferentemente, entre 5° y 15° con respecto al eje del mandril.

35 9. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque las hojas (3) son de carburo cementado a base de carburo de tungsteno, de acero rápido o de alta resistencia, de diamante, de cerámica o de cermet, revestidos eventualmente con nitruro de titanio, nitruro de aluminio titanio o carbonitruro de titanio, nitruro de cromo, mono- o multicapas.

40 10. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el mandril (2) es de acero inoxidable.

45 11. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque cada hoja (3) comprende por lo menos dos aristas cortantes paralelas de afilado helicoidal.

50 12. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque las hojas (3) presentan por lo menos un extremo troncocónico (4') que coopera, durante la fijación, con un cono invertido mecanizado en la tapa correspondiente (8).

55 13. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque por lo menos una de las dos tapas (9) está hendida radialmente y presenta un orificio de atornillamiento (10) entre dos hendiduras (11) cualquiera de tal manera que existan como máximo dos aristas cortantes entre dos hendiduras cualquiera (11).

60 14. Herramienta según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la ranura (5) es de sección trapezoidal, estando la base grande (5') del trapecio más próxima al eje del mandril (2) que la base pequeña (5").

65 15. Herramienta según la reivindicación 14, **caracterizada** porque el mandril (2) presenta unas piezas de bloqueo amovibles (3') que se presentan en forma de pasadores que tienen la misma longitud que las hojas (3), que pueden disponerse axialmente a lo largo de las hojas (3) y que forman las ranuras (5) cuando están en posición, comprendiendo las piezas de bloqueo (3') unos alojamientos para la inserción de tornillos de fijación (6) sobre el mandril (2).

60 16. Herramienta según la reivindicación 15, **caracterizada** porque cada pieza de bloqueo (3') está configurada para la fijación de dos hojas (3) adyacentes.

65 17. Procedimiento de fabricación de una herramienta de corte rotativa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por lo menos porque comprende las etapas sucesivas siguientes:

 - mecanizar unas preformas de hojas con base rectilínea (4);

ES 2 332 831 T3

- posicionar las preformas de hojas con base rectilínea (4) en las ranuras (5) correspondientes mecanizadas en el mandril (2);
- fijar mecánicamente las preformas de hojas en el mandril (2), preferentemente por medio de tornillos de cabeza troncocónica (6), así como las tapas (8, 9);
- mecanizar las preformas de hojas para obtener hojas acabadas (3) cuyo afilado helicoidal satisface unas tolerancias globales predeterminadas de la herramienta de corte.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

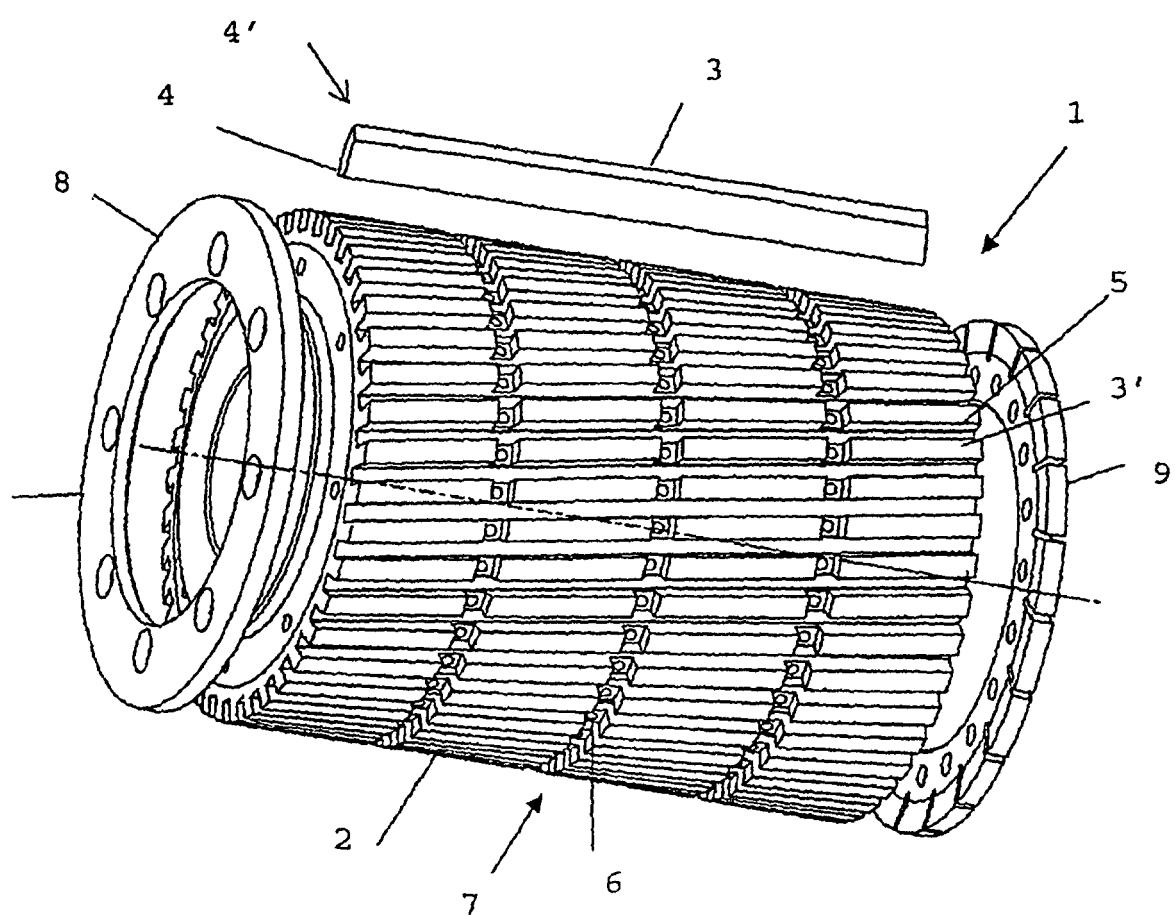


FIG. 1

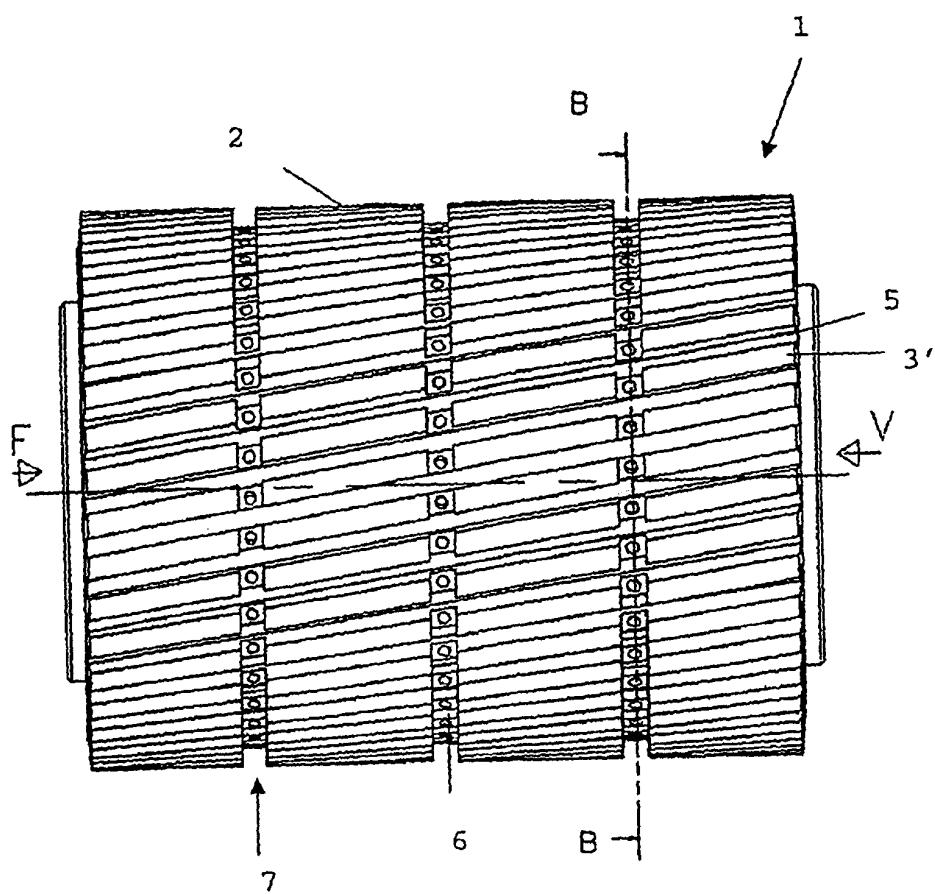


FIG. 2A

Sección B B

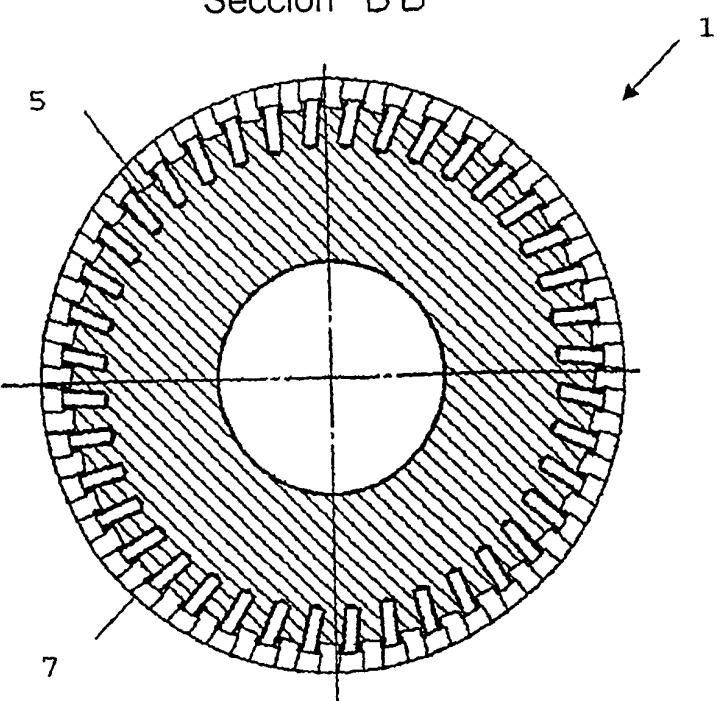


FIG. 2B

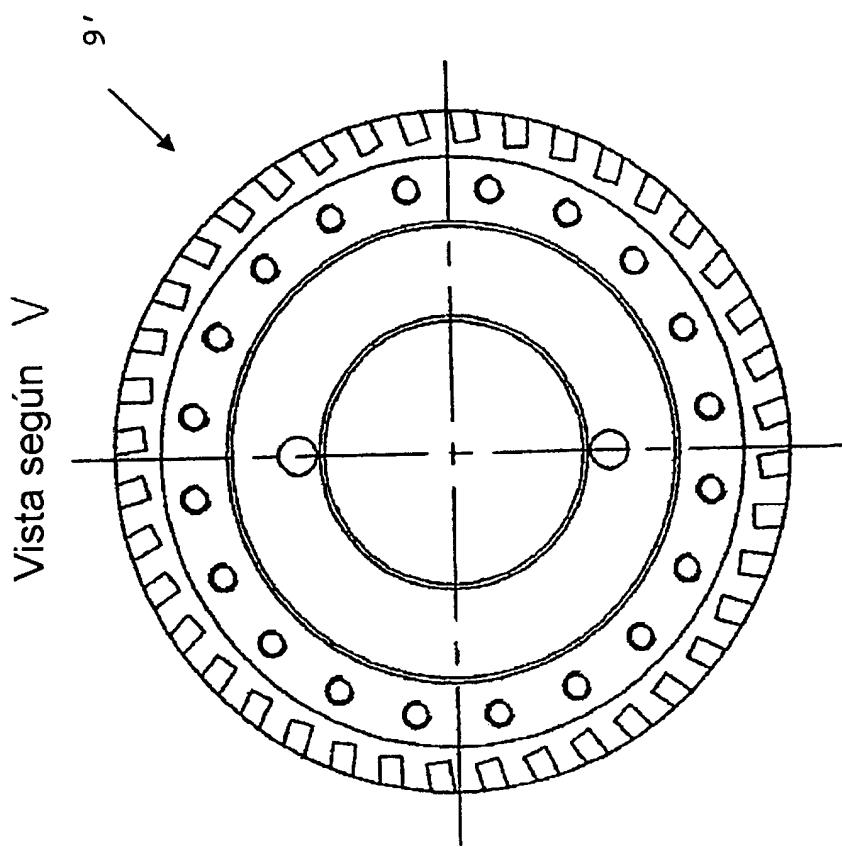


FIG. 3B

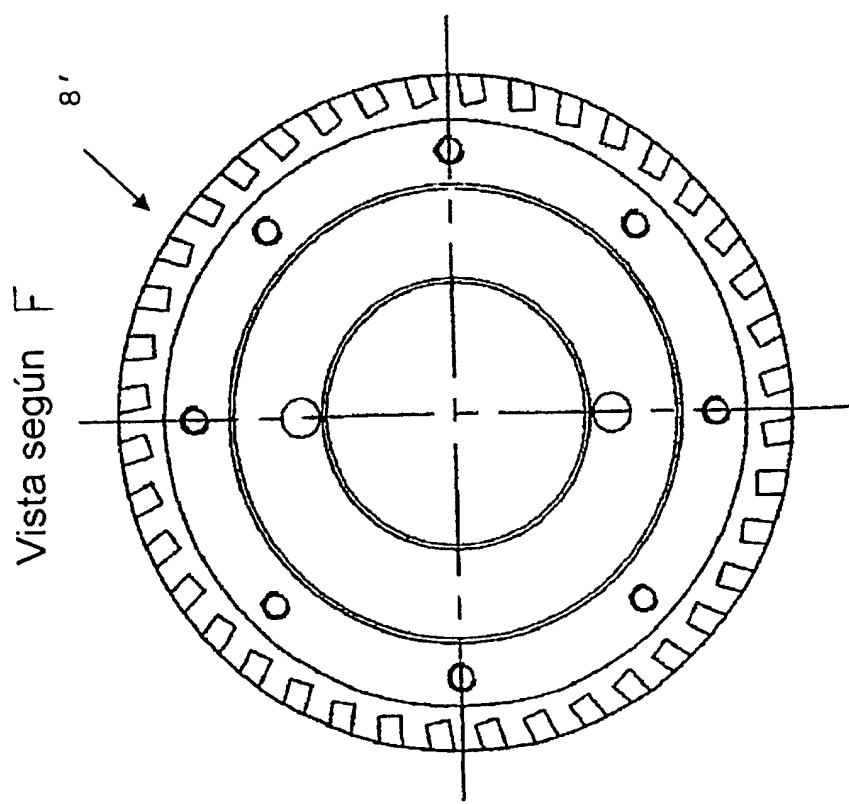


FIG. 3A

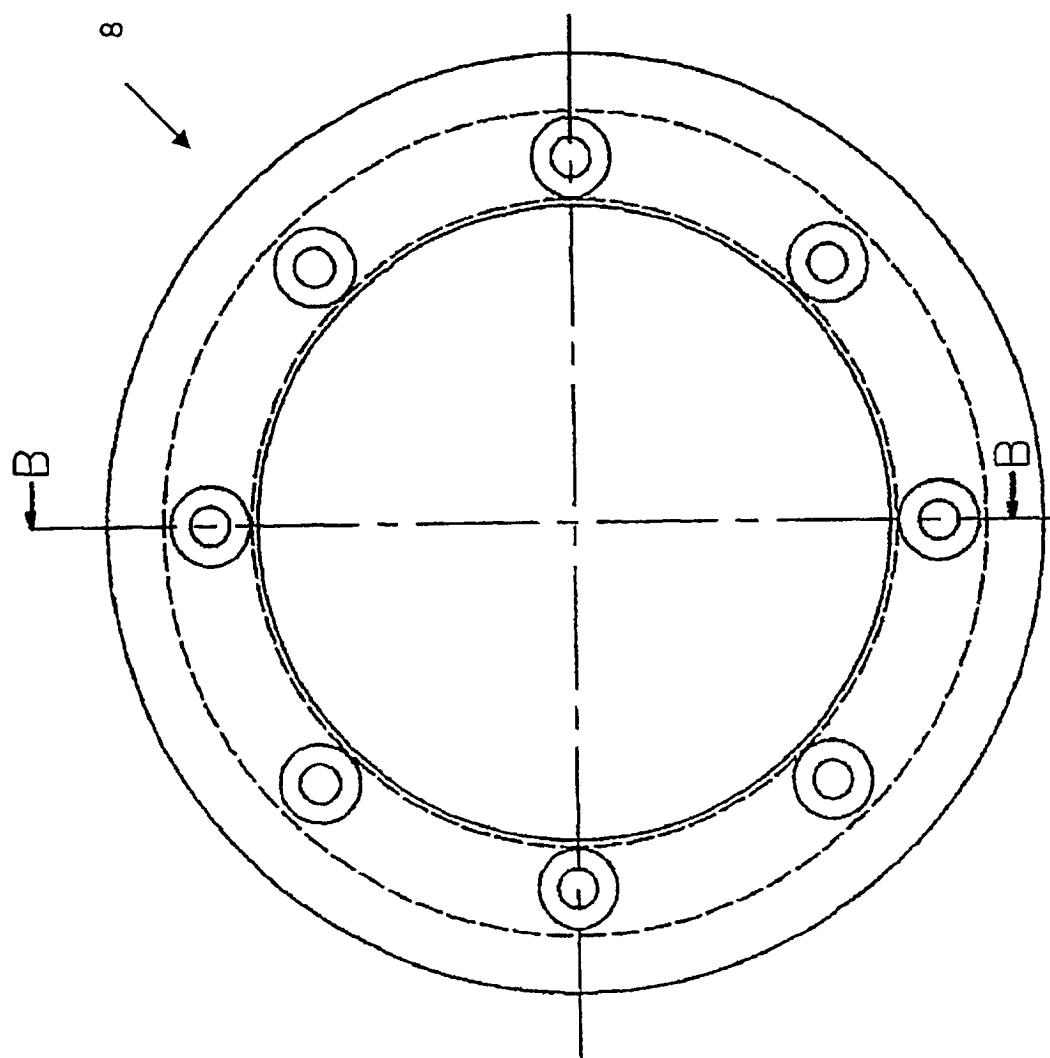


FIG. 4B

Sección BB

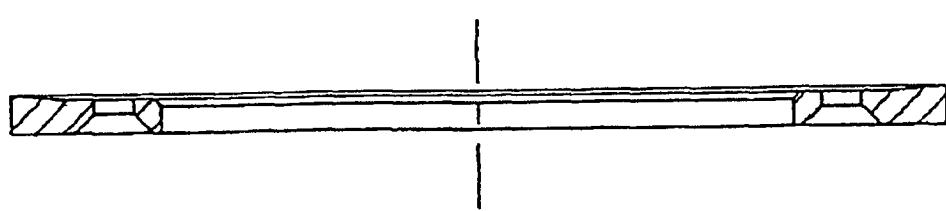


FIG. 4A

Sección CC

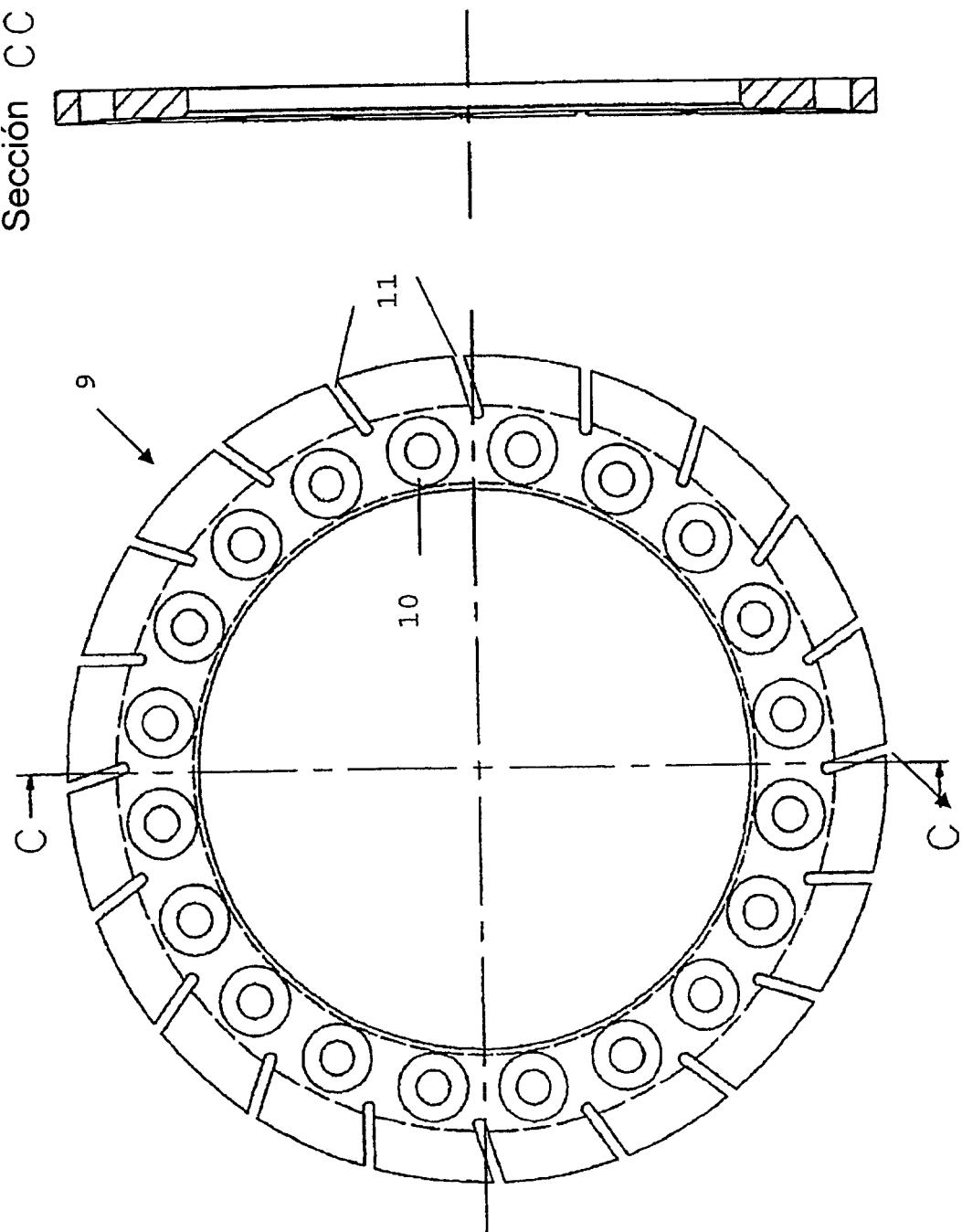


FIG. 5A

FIG. 5B

